

## БАКТЕРИСКИ БОЛЕСТИ КАЈ ДОМАТОТ ВО МАКЕДОНИЈА

С. Митрев, И. Каров, Љ. Михајлов, Е. Накова,  
Б. Ковачевиќ, Д. Ристова\*

### КРАТОК ИЗВАДОК

Во ова истражување се прикажани првичните резултати од детерминацијата и од основните проучувања на бактериските изолати, причинители на болести кај домотите во Македонија. Симптомите најчесто се забележуваат на надземните делови на стеблото, манифестирани во вид на венење, дамкавост и жолтило кај листовите, подоцна проследено со некроза. Кај плодовите дршките и стеблото, исто така, се забележуваат симптоми што се манифестираат со различни видови дамкавост.

Патогеноста на добиените изолати е проверена кај млади растенија од домот (хбридот балка) и пиперки (сортата куртовска капија). Направени се основните биохемиски, физиолошки, одгледувачки и патогени тестови од коишто се добиени соодветни резултати и се споредени со проверени контролни изолати добиени од странски колекции.

Според симптомите и резултатите од извршените лабораториски тестови, утврдено е дека кај домотите во Македонија се присутни следниве бактерии: *Clavibacter michiganensis* ssp. *michiganensis*, *Xanthomonas vesicatoria*, *Pseudomonas viridiflava* и *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*.

**Клучни зборови:** домот, љупчо, *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Clavibacter*.

\* Д-р Саша Митрев, д-р Илија Каров, д-р Љупчо Михајлов, Емилија Накова, Билјана Ковачевиќ, Даниела Ристова, ЈНУ Институт за јужни земјоделски култури, Ул. "Гоце Делчев" 66, Струмица, Република Македонија

## TOMATO BACTERIAL DISEASES IN MACEDONIA

S. Mitrev, I. Karov, Lj. Mihajlov, E. Nakova,  
B. Kovačević, D. Ristova\*

### SUMMARY

The first results of identification, basic studies of bacterial strains and tomato disease causal agents in some production regions in Macedonia are shown in this study. Usually, the symptoms of over ground parts of plants were observed and they were different in different places. Some tomato plants expressed the symptoms with wilting, other with spotting and yellowing of the leaves, later followed by necrosis. Also, symptoms were observed on the fruits, petals and stem of plants, expressed with different types of spotting.

The pathogenic characteristics of the obtained strains were checked on young tomato (hybrid Balaka) and pepper (Kurtovska kapija) plants. The basic biochemical, physiological, cultural and pathogenic tests were performed and consequent results were obtained. The results were compared with known control strains obtained from foreign collections.

Considering the symptoms and the results of the laboratory tests, it was concluded that the following bacteria are present in tomato crops in Macedonia: *Clavibacter michiganensis* ssp. *michiganensis*, *Xanthomonas vesicatoria*, *Pseudomonas viridiflava* and *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*.

**Key words:** tomato, pathogen, identification, *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Clavibacter*.

---

\* Sasa Mitrev, Ph.D., Ilija Karov, Ph.D., Ljupco Mihajlov, Ph.D., Emilija Nakova, Biljana Kovacevic, Daniela Ristova, Institute of Southern Crops, "Goce Delcev" Str. bb, Strumica, Republic of Macedonia.



## ВОВЕД

Доматот е една од најзастапените градинарски култури во Македонија, со вкупна површина од 5900 ha (FAOSTAT, 2005). Најголемите површини се наоѓаат во Струмичкиот, Валандовскиот и во Гевгелискиот реон.

Доматот се одгледува во пластеници, стакленици и на отворено. Оваа култура ја напаѓаат голем број паразити и штетници Smith et al. (1988). Досега се извршени голем број истражувања, но сè уште нема официјални податоци за застапеноста на бактериските заболувања и видот на бактериите коишто се присутни во производството.

Забележаните симптоми на заболениите растенија во производните реони, поттикнаа на одредени активности, да се извршат одредени лабораториски испитувања за да се потврди причината на тие промени.

Во Балканскиот регион се присутни повеќе бактерии коишто го напаѓаат домотот. Некој од тие бактериози се потврдени и во поранешна СФРЈ, Arsenijević (1980 g.; 1981 g.; 1987 g.; 1993 g.), како и на подрачјето на Република Македонија, Šutić, (1957 g.) и Митрев, (1995 г.; 1996 г.). Како едни од позначајните бактерии кај домотот во светот се споменуваат: *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Smith 1910 g.) Davis et al. 1984 g.; *Xanthomonas vesicatoria* (Doidge) Dowson 1939 g.; *Pseudomonas corrugata* (Scarlett et al. 1978 g.) Roberts & Scarlett 1981 g.; *Pseudomonas viridiflava* (Burkholder 1930) Dowson 1939; *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (Okabe) Young, Dye & Wilkie; *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* (Jones, 1901 g.) Bergey et al. 1923 g. (Arsenijević, 1988 g.; 1992 g.; Bouzar et al., 1994 g.; Jones et al., 1986 g.; 1993 g.; Alippi et al., 2003 g.; CPC, 2003 g.).

Целта на ова истражување е да го потврди и детерминира присуството на одредени бактерии кај домотот во Македонија, да се опишат симптомите и основните бактериски карактеристики.

## МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД НА РАБОТА

Во текот на летниот период, од повеќе производни реони беа собрани поголем број растенија со карактеристични симптоми на бактериски заболувања. Бактериските чисти култури

најчесто беа изолирани од: стеблото, страничните гранчиња, листовите и од плодовите на растенијата каде што имаше појава на карактеристични бактериолошки симптоми. Засеаните Петриеви кутии беа чувани 2-4 дена во термостат на 27°C. Типичните колонии беа прифатени на коса хранлива подлога (NA или YDCA) со помош на бактериска еза и беа инкубирани во термостат на 27°C, 24 часа. Избраните чисти изолати повремено беа пресејувани и чувани во фрижидер на 4°C. Боењето според Gram беше потврдено со реакција на бактериските изолати во 3% KOH, а подвижноста на бактериите беше набљудувана со помош на светлосен микроскоп (објектив 100x/1.30).

Патогените карактеристики на добиените изолати беа потврдени на млади растенија на домот и на пиперка, одгледувани во контролирани услови. Инокулацијата беше извршена две недели по расадувањето во саксии, кога височината на растенијата изнесува 20-25cm. Инокулацијата беше извршена на неколку начини:

Инокулација на растенија пиперка (куртовска капија) и домот (балка), со нанесување бактериска суспензија ( $10^7$  клетки/ml) на неколку места на лисната површина, со помош на медицински шприц;

Инокулација на растенија од пиперка (куртовска капија) и домот (балка), со прскање бактериска суспензија ( $10^8$  клетки/ml) по листовите;

Инокулирање на растенија од пиперка (куртовска капија) и домот (балка) со вбризување бактериска суспензија ( $10^7$  клетки/ml) на неколку места на лисната дршка/стеблото, со медицински шприц.

Испитувана е и можноста за предизвикување на хиперсензибилни реакции, со вбризување бактериска суспензија ( $10^7$  клетки/ml) во листовите од тутунот (*Nicotiana tabacum*) и малофа (*Pelargonium zonale*) Arsenijević, 1978.

Одгледувачките одлики на добиените изолати беа испитувани на неколку хранливи подлоги: стандардна месопептонска (NA) подлога; модифицирана подлога со екстракт од квасец и од декстроза (YDCA); месопептонска подлога обогатена со 5% сахароза (NAS); King B подлога (Arsenijević, 1988, Klement *et al.*, 1990 g.); користена е подлога со 0,1 и 0,02% trifeniltetrazoliumhlorid - TTC и подлога со стрептомицин сулфат и бакар сулфат (за изолатите од *Xanthomonas* sp.) (Klement *et al.*, 1990 g.). По три дена инкубација на 27°C во термостат, регистрирани се: развојот,



обликот, бојата, провидноста, конзистенцијата, изгледот на краевите, големината и лигавоста на колониите и сл.

Во овие истражувања се користени методите опишани од Arsenijević, 1988 g.; Lelliott et al., 1987 g.; Klement et al., 1990 g.; Schaad et al., 2001 g. за следните тестови: О/Ф-тестот на гликозата, редукција на нитратите, активност на ферментите оксидаза, фосфатаза, фенилаланиндезаминаза, каталаза, лецитиназа, аминоксидидаза, уреаза и пектиназа; создавањето на индол, создавањето  $H_2S$  од цистеин и од пептони, како и создавањето леван, амонијак и флуоресцентен пигмент на King B подлога. Како контроли беа вклучени бактерии коишто се јавуваат кај домотот и чијашто припадност е детерминирана, како што се: *Pseudomonas viridiflava*, *Xanthomonas vesicatoria*, *Clavibacter michiganensis* ssp. *michiganensis* и *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* со потекло од САД, Франција и од СЦГ.

## РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Според резултатите од испитувањата на бактериските карактеристики, добиените патогени бактериски изолати од домотот беа групирани во четири групи. Во првата група спаѓаат изолатите коишто по своите карактеристики се слични со патогената бактерија *Clavibacter michiganensis* ssp. *michiganensis*. Во втората група спаѓаат изолатите слични со фитопатогената бактерија *Xanthomonas vesicatoria*, во третата група изолатите чишто својства се доближуваат на бактеријата *Pseudomonas viridiflava* и во четвртата група изолатите чишто својства се слични со бактеријата *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*.

*Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (Okabe) Young, Dye & Wilkie -  
причинител на црната дамкавост кај листовите и краставост на  
плодовите на домотот

**Симптоми.** Патогените промени се јавуваат на стеблото, лисните дршки, листовите и на плодовите. Кај стеблото и лисните дршки има појава на поголеми неправилно распоредени некрози на ткивото, по боја од темно-кафеави до црни. Некрозираните површини се развиваат по површината на ткивото не навлегувајќи внатре во камбиумот и во спроводните садови.

**Таб. 1. - Бактериски изолати добиени од домати во Македонија**  
**Tab. 1. - Bacterial strains isolated from tomato in Macedonia**

Изолат	Локација и год.на изолација	Домакин
Strain	Place and year of isolation	Host
<b>Бактериски изолати од <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i></b>		
<b>Bacterial isolates of <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i></b>		
Cmm-02; Cmm-03; Cmm-07	Куклиш, 1994	домат tomato
Cmm-55; Cmm-56; Cmm-57	Валандово, 2000	
Cmm-76; Cmm-88; Cmm-89	Просениково, 2004	
<b>Бактериски изолати од <i>Xanthomonas vesicatoria</i></b>		
<b>Bacterial isolates of <i>Xanthomonas vesicatoria</i></b>		
Д-110; Д-115; Д-121	Просениково, 2005	домат tomato
Д-155; Д-164; Д-166	Куклиш, Дабиле, 2000	
Д-171; Д-185; Д-191	Радовиш, 2001	
<b>Бактериски изолати од <i>Pseudomonas viridiflava</i></b>		
<b>Bacterial isolates of <i>Pseudomonas viridiflava</i></b>		
Д-13; Д-31; Д-33	Струмица, 1996	домат tomato
<b>Бактериски изолати од <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tomato</i></b>		
<b>Bacterial isolates of <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tomato</i></b>		
Д-41; Д-42; Д-43	Просениково, 1998	домат tomato
Д-44; Д-45; Д-46		
Д-47; Д-48; Д-49; Д-50;		
<b>Контролни бактериски изолати користени во испитувањата</b>		
<b>Control bacterial strains used in this study</b>		
C-1	Калифорнија, САД	<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michigan</i>
Pv-083a	Канада	<i>Pseudomonas viridiflava</i>
P-1	Калифорнија, САД	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tomato</i>
93-1	Флорида, САД	<i>Xanthomonas vesicatoria</i>
E-3	Флорида, САД	<i>Xanthomonas vesicatoria</i>
71-21	Флорида, САД	<i>Xanthomonas vesicatoria</i>
Pap 1/1	См. Паланка, СЦГ	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i>



Околу вака формираните некрози не се појавува хлорозен ореол. Во почетокот на листовите има присуство на ситни дамки, 1-3 mm во дијаметар, од темнокафеава до црни, со присуство на хлорозен ореол околу нив. Дамките се неправилно распоредени по целата површина на листовите, но најчесто се групирани на периферниот дел од лиската. На плодовите на доматиите се забележани многубројни ситни дамки. Дамките се групирани и вдлабени во ткивото со темнокафеава до црна боја, ограничени и стеснети со ткивото на плодот.

**Изолација.** Изолациите се извршени од заболени плодови, лисни дршки и стебло. Растителните делови се измиени во протечна вода и засушени на собна температура, на филтер хатија. Од местото каде што се наоѓаат дамките, се земени фрагменти и мацерирани во стерилни порцелански авани. Како подлоги се користени месопептонска подлога (NA) и месопептонска подлога обогатена со 5% сахароза (NAS) (L e l l i o t t & S t e a d, 1987 g.).

**Морфолошки одлики.** Бактериите се грам-негативни, подвижни, имаат стапчест облик со заоблени краеве.

**Патогени одлики.** Хиперсензибилните реакции кај тутунот и малофата се брзи и позитивни по 24 часа од инокулацијата. Вештачки инокулираните листови на домотот ја губат свежината и тургорот, пожолтуваат, постепено некрозираат и за 2-4 дена пропаѓа целиот лист. При инокулација на стеблото и на лисните дршки на младите растенија од домот, реакцијата е во вид на некроза со темнокафеава до црна боја. Некрозите во почетокот се распоредени околу убодите и за 3-4 дена се прошируваат и зафаќаат поголем дел од ткивото. На крајот, целото растение над убодот се прекршува и изумира. Инокулираните плодови од домотот реагираат на нанесената бактериска суспензија на тој начин што формират белузлави дамки околу местото на инокулација, со црна боја на местото на убодот.

По прскањето на бактериската суспензија на тест растенијата од домотот, за неколку дена се јавуваат карактеристични ситни црни дамки по листовите, чишто број постепено се зголемува и се шири по целата лисна површина на инокулираните растенија.

**Биохемиски и физиолошки одлики.** Карактеристиките на испитуваните изолатите се прикажани во Табела 2.

Според добиените симптоми, извршените лабораториски испитувања и споредбата со контролните изолати, може да се



каже дека станува збор за присуство на патогената бактерија *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (Okabe) Young, Dye & Wilkie, причинител на црната дамкавост кај листовите и краставост на плодовите на домотот.

***Pseudomonas viridiflava* (Burkholder 1930 g.) Dowson 1939 -  
причинител на патогени промени кај плодовите на домотот**

**Симптоми.** Во почетокот кај плодовите на домотот се забележуваат ситни, темни или зеленкасто темни и масни дамки, коишто подоцна стануваат покрупни, темнокафеави до црни.

**Изолација.** Изолациите беа извршени од заболени плодови. Плодовите беа измиени во протечна вода и засушени на собна температура, на филтер хатија. Фрагменти од заболеното ткиво беа мацерирани во стерилни порцелански авани. Како подлоги беа користени месопептонска подлога (NA) и месопептонска подлога обогатена со 5% сахароза (NAS) (L e l l i o t t & S t e a d, 1987 g.). По извршените лабораториски тестови за детерминација, одредената група изолати, со жолта боја на колонии-те на месопептонска подлога (NA), припаѓаат на патогената бактерија *Xanthomonas vesicatoria*, додека другата група е предмет на нашето испитување. И овие бактерии имаат колонии во жолта боја на и често се јавуваат во изолациите на патогената бактерија *X. vesicatoria*.

**Морфолошки одлики.** Бактериите се грам-негативни, подвижни, имаат стапчест облик со заоблени краеве.

**Патогени одлики.** Хиперсензибилните реакции кај тутунот и малофата се позитивни по 24-36 часа од инокулацијата. Инокулираните листови на домотот ја губат свежината и тургорот, пожолтуваат, постепено некрозираат и за 2-3 дена опаѓаат. При убод, во стеблото на младите растенија од домот, реакцијата е во вид на некроза со темнокафеава до црна боја, како по површината така и во самата срж на стеблото. По пет дена од инокулацијата, целото растение овенува и умира.

**Биохемиски и физиолошки одлики.** Карактеристиките на испитуваните изолатите се прикажани во Табела 2.

Според добиените симптоми, извршените лабораториски испитувања и споредбата со контролните изолати, може да се каже дека станува збор за присуство на патогената бактерија *Pseudomonas viridiflava* (Burkholder 1930) D o w s o n, 1939 g.



причинител на дамкавост кај домотот. Овој патоген некогаш истражувачи (Arsenijević, 1987 g.; 1994 g.) го посочуваат како паразит и фактор во намалувањето на приносот на домотите.

***Xanthomonas vesicatoria* (Doidge) Dowson 1939** - причинител на краставост на плодовите и дамкавост кај листовите на домотот

**Симптоми.** Во почетокот, на листовите се забележуваат влажни, ситни, зеленкастотемни маслени дамки, коишто подоцна стануваат покрупни, се спојуваат меѓу себе и ја менуваат бојата до темнокафеава. Дамкавоста се јавува најчесто на долните постари листови, а послабо на младите листови на врвот. Во некои случаи, силно заболениите растенија остануваат без листови, при што губењето на лисната маса доведува до заостанување на целокупниот развој на растението и на квалитетот на плодовите. Често се забележуваат патогени промени по плодовите на домотите. Тие се манифестираат во вид на некрозни дамки и плитки пукнатини, до см во должина. Дамките се плутести во вид на красти, бојата им е темнокафеава и без присуство на ореол околу нив.

**Изолатија.** Бактериските изолати се добиени од листовите и од плодовите на домотот. На хранлива месопептонска подлога (NA) се добиени жолти, ситни и сјајни бактериски колонии со релативно забавен пораст.

**Морфолошки одлики.** Бактериите се грам-негативни, подвижни, имаат стапчест облик со заоблени краеве.

**Патогени одлики.** Испитуваните изолати за 24-36 часа од инокулацијата покажуваат хиперсензибилни реакции кај листовите од тутунот. Плодовите од домотот реагираат на нанесената бактерииска суспензија за една недела, со појава на ситни некрози околу убодите, во пречник околу 1-2 mm со постепено проширување.

**Биохемиски и физиолошки одлики.** Карактеристиките на испитуваните изолатите се прикажани во Табела 2.

Според добиените симптоми, извршените лабораториски испитувања и споредбата со контролните изолати, може да се каже дека станува збор за присуство на патогената бактерија *Xanthomonas vesicatoria* (Doidge) Dowson 1939, причинител на краставоста на плодовите и на дамкавост на листовите на домотот.



*Clavibacter michiganensis* ssp. *michiganensis* (Smith 1910) Davis et al. 1984 - причинител на бактерискиот рак и на венењето на домати

**Симптоми.** Болеста се манифестира на сите надземни делови кај домотот, најчесто во вид на венење, коешто доаѓа како резултат на присуството на бактериите во спроводните садови. Исто така, ова заболување се манифестира и во облик на дамка-вост кај листовите, но мошне ретко и кај плодовите. Појавата на рак - рани на стеблото и на дршките на плодовите и на листовите, како и на лисните нерви е честа појава. Заразените листови пожолтуваат, се свиткуваат кон внатре, постепено некрозираат и изумираат. Симптомите се шират натаму зафаќајќи ги лисните дршки и стеблото.

На напречен пресек на стеблото кај заразените домати се јавува промена во спроводните садови, во вид на потемнување, така што при притисок со прстите може да излегува бактериски ексудат со жолтеникавотемна боја. Таквите стебла ставени во чаша со вода манифестираат појава на растегливи, лепливи, белузлави бактериски конци коишто излегуваат во водата. Тоа се користи како дијагностички знак за ова заболување.

Кај плодовите не е забележано присуство на симптоми на заболувањето.

**Изолација.** Извршена е од заболениите спроводни садови на растенијата, коишто беа измиени во протечна вода, а потоа засушени во собни услови на филтер хатија. Како подлога се користеше месопептонски агар (NA) и месопептонски агар, обогатен со 5% сахароза (NAS) (Arsenijević, 1988 g.). Од развиените колонии беа одбрани десетина репрезентативни изолати коишто беа вклучени во натамошните испитувања.

**Морфолошки одлики.** Бактериите се грам-позитивни, неподвижни, имаат стапчест облик со заоблени краеве.

**Патогени одлики.** На инокулираните листови измените се јавуваат побргу отколку на инокулираните гранки и стебла. За 4 до 6 дена се воочуваат првите промени кај листовите. На местото на вбризгувањето на бактериската суспензија се јавува осветлување на бојата, пожолтување и на крајот дамките некрозираат. Некрозите не се шират на преостанатиот дел од листот. Кај инокулираните стебленца имаше промена на тургорот на листовите. Првите промени се јавуваат кај листовите на врвот, подоцна се шират кон подолните сè до основата. На местото на



Таб. 2. - Бактериски карактеристики на добиените изолати од домати во Македонија

Tab. 2. - Bacterial characteristics of obtained strains from tomato plants in Macedonia

Карактеристики Characteristics	<i>P. syringae</i> pv. <i>tomato</i>		<i>Pseudomonas</i> <i>vindiflava</i>		<i>Xanthomonas</i> <i>vesicatoria</i>		<i>C. m. subsp.</i> <i>michiganensis</i>	
	Изолати	К	Изолати	К	Изолати	К	Изолати	К
ЛОПАТ тестови LOPAT tests	(+---+)	(+---+)	(---++)	---++	Нт	Нт	Нт	Нт
Реакција по Грам Gram reaction	-	-	-	-	-	-	Нт	Нт
ОФ тест на гликоза OFT on glucose	О	О	О	О	О	О	Нт	Нт
Редукција на нитратите Nitrate reduction	-	-	-	-	-	-	-	-
Създавање на: Production of								
Флуоресцентен пиг. Fluorescent pig.	+	+	+	+	+	+	-	-
H <sub>2</sub> S од пептони H <sub>2</sub> S from peptone	-	-	+/+	-	+	+	-	-
NH <sub>3</sub>	-	-	+	+/+	+	+	Нт	Нт
Индол Indole	-	-	-	-	-	+/+	-	-
Хидролиза на Hydrolysis of:								
Твин 80 Tween 80	-	-	-	-	-	+	Нт	Нт
Желатин Gelatin	-	-	-	-	-	+	Нт	Нт
Ескулин Aesculin	+	+	+	+/+	+	+/+	Нт	Нт
Скроб Starch	+	+	+/+	-	+	+	+	+
Растај на 37°C Growth at 37°C	-	-	-	+	+	+	-	-
Растај на 41°C Growth at 41°C	-	-	-	-	-	-	Нт	Нт
Толерантност на Tolerance of								
5% NaCl	-	-	Нт	Нт	+	+	Нт	Нт
2% NaCl	-	-	Нт	Нт	-	-	Нт	Нт
Активност на Activity of								
Оксидаза Oxidase	+	+	-	-	-	-	Нт	Нт
Уреаза Urease	-	-	-	-	-	-	-	-
Катализа Catalase	+	+	+	+	+	+	+	+
Фосфатаза Phosphatase	V	-	Нт	Нт	-	-	Нт	Нт
Фенилаланиндеаминаза Phenylalanine deaminase	-	-	Нт	Нт	-	-	Нт	Нт
Лецитиназа Lecithinase	-	-	-	-	-	-	Нт	Нт
Аминопептидаза Aminopeptidase	+	+	-	-	-	-	Нт	Нт
Чувствителност на Sensitivity to								
Streptomycin/sulfat	Нт	Нт	Нт	Нт	+	+	Нт	Нт
LiSO4	Нт	Нт	Нт	Нт	-	-	Нт	Нт
Користење на јаглехидратите Carbon compounds utilization								
Метил-α-D-галактозид Methyl-α-D-galactosid	-	-	-	-	-	+	-	-
D(-)фруктоза D(-)fructose	+	+	+	+	+	+	-	-
Рафиноза Raffinose	-	-	-	-	-	-	-	-
Сахароза Sucrose	+	+	-	-	-	-	-	-
D(+)-арабиноза L(+)-arabinose	+	+	-	-	-	+	-	-
D(+)-ксилоза D(+)-xylose	+	+	-	-	-	-	-	-
D(-)-рамноза L(+)-ramnose	+	+	+	+	+	-	-	-
D(-)-манитол D(-)-mannitol	+	+	-	-	-	-	-	-
D(+)-галактоза D(+)-galactose	+	+	+	+	-	+	-	-
Дулцит Dulcitol	-	-	-	-	-	-	-	-
D(+)-целобиври D(+)-cellobiose	-	-	-	-	-	-	-	-
D(+)-трехалоза D(+)-trehalose	-	-	-	-	-	-	-	-
А-лактоза α-lactose	-	-	-	-	-	-	-	-
Декстрин Dextrin	-	-	-	-	-	-	-	-
Глицерол Glycerol	+	+	+	+	-	-	-	-
Ескулин Aesculin	+	+	+	+	+	+	-	-
Скроб Starch	-	-	-	-	-	-	+	+

+ = позитивна реакција-positive reaction

- = негативна реакција-negative reaction

Нт / nt - не тестирано-not tested

V = варијабилна реакција-variable reaction

О = оксидативен метаболизам-oxidative metabolism

убодот на стеблото и на страничните гранчиња се јавуваат промени во вид на рак-рани. Карактеристично за инокулираните стебла е што во почетокот се сушат листовите и гранчињата на едниот дел од стеблото, додека другиот дел останува здрав. На крајот целото растение пропаѓа и некрозира.

**Биохемиски и физиолошки одлики.** Карактеристиките на испитуваните изолатите се прикажани во Табела 2.

Според добиените симптоми, извршените лабораториски испитувања и споредбата со контролните изолати, може да се каже дека станува збор за присуство на патогената бактерија *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Smith, 1910 g.) Davis et al. 1984 g., причинител на бактерискиот рак и на венењето на доматиите.

## ЗАКЛУЧОЦИ

Доматот го напаѓаат голем број паразити во текот на целата вегетација при сите три начина на одгледување во нашава земја, на отворено, во пластеници и во стакленици. Од патогените организми, според економските штети што ги предизвикуваат, најзначајни се фитопатогените габи, но во последно време сè позначајни се и вирусните и бактериските заболувања.

Според резултатите коишто се добиени во ова испитување, може да се заклучи дека фитопатогените бактерии коишто најчесто се јавуваат кај доматиот во Македонија се:

1. *Clavibacter michiganensis* ssp. *michiganensis* - причинител на бактерискиот рак и на венењето на доматиот;
2. *Xanthomonas vesicatoria* - причинител на краставост на плодовите и бактериската дамкавост кај листовите на доматиот;
3. *Pseudomonas viridiflava* - причинител на дамкавост кај плодовите на доматиот;
4. *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* - причинител на црната дамкавост кај листовите и краставост кај плодовите на доматиот.

Познавањето на точните симптоми и причинители на бактериските заболувања кај доматиот ќе придонесе за правилна и за навремена заштита на ова економски мошне културно растение во Република Македонија.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Alippi, A.M., Dal Bo, E., Ronco, L.B., Lopez, M.V., Lopez, A.C. and Aguilar, O.M. 2003. *Pseudomonas* populations causing pith necrosis of tomato and pepper in Argentina are highly diverse. *Plant Pathology* (2003) 52, 287-302;
2. Arsenijević M., Jovanovic Olivera. 1993. *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* parazit rasada paradajza. *Zaštita bilja*, 203: 73-83;
3. Arsenijević M. 1980. *Corynebacterium michiganense* (E.F.Smith) Jensen. Priručnik o karantinskim bolestima i štetocinama SFRJ. Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Institut za zaštitu bilja, Zagreb;
4. Arsenijević M. 1988. Bakterioze biljaka. Naučna knjiga, Beograd;
5. Arsenijević M. 1992. Fitopatogene bakterije. Naučna knjiga, Beograd;
6. Arsenijević M. 1978. Muškatla (*Pelargonium zonale* L./AIT.) kao test patogenosti fito-patogenih bakterija roda *Pseudomonas*. *Zaštita bilja*, Vol.38(1), br.179:43-48, Beograd;
7. Arsenijević M. 1981. Etiological investigations of the bacterial speck and rot of tomato. *Plant Protection*, Vol.32(3), No 157: 293-305, Beograd;
8. Arsenijević M. 1987. O bakterii *Pseudomonas viridiflava*. *Glasnik zaštite bilja*: 1987, 1,6-9. Zagreb;
9. Arsenijević M. 1994. Karakteristike bakterije *Pseudomonas* sp., patogena paradajza. *Zaštita bilja*, Vol.45(4), br.210:257-271, Beograd;
10. Bouzar H., Jones J.B., Stall R.E., Hodge N.C., Minsavage G.V., Benedict A.A., Alvarez A.M. 1994. Physiological, chemical, serological, and Pathogenic Analyses of a Worldwide Collection of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* strains. *Phytopathology*, Vol.84 No. 7: 663-671;
11. CPC, 2003. Crop Protection Compendium, CD. CAB International;
12. FAOSTAT data, 2005. <http://faostat.fao.org>
13. Goodman N.R. 1975. *Phylobacteriology*. University of Missouri, Columbia, Mo.;
14. Jones J.B., Stall R.E., Zitter T.A. 1993. *Compendium of Tomato Diseases*. APS PRESS. The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota;
15. Jones J.B., Pohronezny K.L., Stall R.E., Jones J.P. 1986. Survival of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* in Florida on Tomato Crop Residue, Weeds, Seeds, and Volunteer Tomato Plants. *Phytopathology*, Vol.76 No. 4: 430-434;
16. Klement Z., Rudolph K. and Sands D.C. 1990. *Methods in Phylobacteriology*. Akademiai Kiado, Budapest;
17. Lelliott R.A., Stead D.E. 1987. *Methods for the Diagnosis of Bacterial Disease of Plants*. William Clowes Limited, Baccles and London;
18. Митрев С. 1995. *Clavibacter michiganense* subsp. *michiganense* (Smith 1910) Jensen 1934 како причинител на бактерискиот рак и венење-то на доматиите во струмичкиот регион. Зборник на трудови, XIX Советување за заштита на растенијата, Охрид;
19. Mitrev S. 1996. *Pseudomonas viridiflava* the causal of the pathogenic changes by the tomato fruits. Balkanski kongres za povrce. Juni, 1996, Beograd;

20. Schaad N.W., Jones, J.B. and Chun, W. 2001. Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria. Third edition. APS PRESS. The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota;
21. Smith I.M., Dunez, J., Lelliott R.A., Phillips, D.H., Archer S.A. 1988. European Handbook of Plant Diseases. Blackwell Scientific publications. 136-199. Oxford;
22. Šutic D. 1957. Bacterioze crvenog paradajza. Institut za zaštitu bilja, Beograd, Posebna izdanja, (1-67) Doktorska disertacija.